

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04B 7/005

H04L 1/00

H04L 29/06



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03813561.2

[43] 公开日 2005 年 8 月 24 日

[11] 公开号 CN 1659800A

[22] 申请日 2003.4.29 [21] 申请号 03813561.2

[30] 优先权

[32] 2002. 4. 30 [33] US [31] 10/136,906

[86] 国际申请 PCT/US2003/013357 2003.4.29

[87] 国际公布 WO2003/094384 英 2003.11.13

[85] 进入国家阶段日期 2004.12.10

[71] 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 魏永斌 J·M·霍尔茨曼 鲍 刚

S·萨卡 D·皮格-奥西斯

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

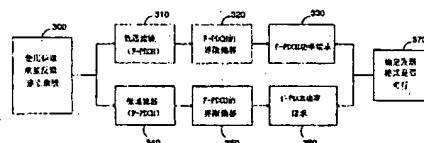
代理人 李家麟

权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图 5 页

[54] 发明名称 用于具有信道质量反馈机制的通信系统的改进的外环路调度设计

[57] 摘要

提出了用于动态调节外环路算法的参数的方法和装置，用于确定传输格式的可行性。按照信道条件调整外环路算法的参数。在一实施例中，基于擦除的方法被用于确定增量增加或增量减小外环路算法中的界限参数。一旦一个界限参数被改变，其它的界限参数能相应地被调节。



BEST AVAILABLE COPY

ISSN 1008-4274

1. 无线通信系统中，一种用于以传输格式发送分组的装置，包括：
接收子系统，用于从远程站接收信道质量信息；
调度单元，用于将数据负载插入用于传输的分组，其中调度单元被配置来使用外环路算法，以确定分组的传输格式的可行性并且按照信道质量信息改变外环路算法的参数；以及
传输子系统，用于将分组发送到远程站。
2. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，信道质量信息是载波干扰 (C/I) 比。
3. 如权利要求 2 所述的装置，其特征在于，调度单元还被配置来使用 C/I 值重建衰落曲线。
4. 如权利要求 3 所述的装置，其特征在于，调度单元还被配置来使用衰落曲线确定信道变化率 (CVR)。
5. 如权利要求 4 所述的装置，其特征在于，按照 CVR 改变外环路算法的界限参数。
6. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，信道质量信息是从远程站发送的信道变化率 (CVR)。
7. 在无线通信系统中，一种适应于调度分组传输的外环路算法的界限参数的方法，包括：
从远程站接收信道质量信息；
从信道质量信息确定信道变化率；
确定增加还是减小界限参数一个界限增量，其中界限增量基于信道变化率；
比较界限参数和第二界限参数；以及
按照一组选择规则改变第二界限参数。

8. 如权利要求 7 所述的方法, 其特征在于, 信道质量信息是载波比干扰 (C/I) 值。

9. 如权利要求 8 所述的方法, 其特征在于, 界限增量附加还由分组差错率确定。

10. 如权利要求 9 所述的方法, 其特征在于, 确定增加还是减小界限参数包括:
从远程站接收一类应答消息;
如果此类应答消息是肯定应答, 则减小界限参数该界限增量; 以及
如果此类应答消息是否定应答, 则增加界限参数该界限增量。

11. 如权利要求 10 所述的方法, 其特征在于, 减小界限参数的界限增量由以下公式确定:

$$\text{Step}_{\text{decrease}} = \text{Step}_{\text{increase}} / [1 / (\text{packet error rate}) - 1],$$

其中 $\text{Step}_{\text{increase}}$ 基于信道变化率, 而 “packet error rate” 是系统参数。

12. 如权利要求 10 所述的方法, 其特征在于, 减小界限参数的界限增量是基于增加和减小界限参数的最新历史而被自适应地调节大小。

13. 如权利要求 12 所述的方法, 其特征在于, 减小界限参数的界限增量是基于指数减小曲线而被自适应地调节大小。

14. 用于将分组格式化为传输格式的装置, 包括:

存储器单元; 以及

处理单元, 配置为用于执行存储器单元上的一组指令, 此组指令用于:

确定表示传输信道的衰落曲线, 在此传输信道上分组被发送到远程站;

基于来自远程站的反馈消息确定到衰落曲线的界限偏移; 以及

确定包括界限偏移的传输格式对格式化分组是否可行。

15. 如权利要求 14 所述的装置, 其特征在于, 处理器还被配置为确定用于包

括界限偏移的传输格式的功率要求。

16. 如权利要求 15 所述的装置, 其特征在于, 处理器还被配置为基于远程站的速度确定到衰落曲线的界限偏移。

17. 如权利要求 16 所述的装置, 其特征在于, 使用多普勒估计确定速度。

18. 如权利要求 14 所述的装置, 其特征在于, 处理器还被配置为基于界限偏移被增加或减小而确定界限偏移。

19. 如权利要求 18 所述的装置, 其特征在于, 处理器还被配置为按照以下确定减小界限偏移:

$$\text{Step}_{\text{decrease}} = \text{Step}_{\text{increase}} / [1 / (\text{packet error rate}) - 1],$$

其中 $\text{Step}_{\text{increase}}$ 是增加界限偏移, 而 “packet error rate” 是系统参数。

20. 用于将分组格式化为传输格式的方法, 包括:

确定表示传输信道的衰落曲线, 在所述传输信道上此分组被发送到远程站;

基于来自远程站的反馈消息来确定到衰落曲线的界限偏移; 以及

确定包括界限偏移的传输格式对于格式化分组是否可行; 以及

如果可行, 则按照包括界限偏移的传输格式而格式化此分组。

21. 如权利要求 20 所述的方法, 还包括确定传输格式的功率要求, 所述传输格式包括界限偏移。

22. 如权利要求 20 所述的方法, 还包括基于远程站的速度确定到衰落曲线的界限偏移。

23. 如权利要求 22 所述的方法, 还包括基于界限偏移被增加或减小而确定界限偏移。

24. 如权利要求 23 所述的方法, 还包括确定按照以下确定减小界限偏移:

$\text{Step}_{\text{decrease}} = \text{Step}_{\text{increase}} / [1 / (\text{packet error rate}) - 1]$,

其中 $\text{Step}_{\text{increase}}$ 是增加界限偏移, 而 “packet error rate” 是系统参数。

25. 如权利要求 24 所述的方法, 其特征在于, 反馈消息是载波干扰 (C/I) 比。

用于具有信道质量反馈机制的通信系统的改进的外环路调度设计

背景

领域

本发明一般涉及通信，尤其涉及改进信道质量的解释和从接收机对确认反馈信息的接收，所述确认反馈信息能用于调度传输、控制传输速率、以及维持无线通信系统上的服务质量。

背景

无线通信领域有多种应用包括如，无绳电话、无线寻呼、无线本地环路、个人数字助理（PDA）、因特网电话、以及卫星通信系统。一个尤其重要的应用是用于移动订户的蜂窝电话系统。如这里所用的，术语“蜂窝”系统既包括蜂窝式也包括个人通信服务（PCS）频率。多种空中接口已经被发展用于这样的蜂窝电话系统包括如，频分多址（FDMA）、时分多址（TDMA）、以及码分多址（CDMA）。在与它们的连接中，多种国家和国际标准已被建立包括如，高级移动电话服务（AMPS）、全球移动定位系统（GSM）、以及临时标准 95（IS-95）。IS-95 和它的衍生物 IS-95A、IS-95B、ANSI J-STD-008（这里经常统称为 IS-95）、以及提出的高数据速率系统由远程通信工业协会（TIA）以及其他著名的标准正文公布。

按照 IS-95 标准的使用配置的移动电话系统使用 CDMA 信号处理技术，以提供高效和稳健的移动电话服务。基本按照 IS-95 标准的使用配置的示例性移动电话系统在专利号为 5103459 和 4901307 的美国专利中被描述，这两个专利被转让给本发明的受益人，并且通过引用结合于此。使用 CDMA 技术的示例性系统为 cdma2000 ITU-R 无线传输技术（RTT）候选提案（这里称为 cdma2000），由 TIA 发布。用于 cdma2000 的标准在 IS-2000 的草拟版中被给出，并且已经由 TIA 和 3GPP2 通过。另一个 CDMA 标准是 W-CDMA 标准，包含在 3rd Generation Partnership Project “3GPP” 中，文件号为 3G TS 25.211、3G TS 25.212、3G TS 25.213、以及 3G TS 25.214。

上面引用的远程通信标准只是各种可实现的通信系统的一些示例。这些多种通信系统的一些被配置使得远程站能将关于传输媒质的质量的信息以及对远程站

的先前传输的确认发送到服务基站。然后，此信道信息被服务基站用于优化功率电平、传输格式以及前向链路传输的定时，进而控制反向链路传输的功率电平。

如这里所使用，“前向链路”指从基站到远程站的传输，而“反向链路”指从远程站到基站的传输。前向链路和反向链路是不相关的，意味着一个的观察无助于另一个的预测。然而，对于静止的和慢移动的远程站，前向链路传输路径的特性将被观察到在统计意义上相似于反向链路传输路径的特性。

接收的前向链路传输的信道条件，诸如载波干扰(C/I)比，可由远程站观察，所述远程站将这些信息报告给服务基站。接着，基站使用此知识来选择性地调度对远程站的传输。例如，如果远程站报告深度衰落的存在，则基站将避免调度传输直到衰落条件过去。或者，基站可以决定调度传输，但为了补偿衰落条件而使用高传输功率电平。或者，基站可以决定通过使用能传输更多信息比特的格式发送数据而改变数据速率，以此数据速率传输被发送。例如，如果信道条件恶劣，数据能以具有许多冗余的传输格式被发送，以便被破坏的码元更可能被恢复。因此，比起如果不使用冗余的传输格式，则数据吞吐量较低。

基站也能使用信道信息来平衡操作范围内的所有远程站的功率电平，从而反向链路传输达到相同的功率电平。在基于CDMA的系统中，远程站之间的信道化通过使用伪随机码而产生，所述伪随机码允许系统覆盖同样频率上的多个信号。因此，反向链路功率控制是基于CDMA的系统的必要操作，因为从一远程站发射的过剩功率能“淹没”它的邻居的传输。

在使用反馈机制确定传输媒质质量的通信系统中，信道条件在反向链路上被不断地传送。远程站监视前向链路的信道质量并且通过反向信道将其反馈给基站。在cdma2000系统中，反馈信道称为反向信道质量指示符信道(R-CQICH)。R-CQICH上的信道质量值的传输在每个R-CQICH时隙内被执行。对于慢动或静止远程站，每个时隙上的信道质量值的传输使基站正确预测前向链路的状态。因此，基站能正确地确定发送格式和到远程站的传输定时。然而，当远程站以高速度移动，高速度引起基站使用过期信道质量值而不能来正确估计的快衰落条件。因此，为了维持指定的传输成功率，需要一些机制使基站基于经调节的信道质量反馈值来选择传输速率和定时，其中经调节的信道质量反馈值适合过期条件。

摘要

这里提出了解决上述问题的方法和装置。在一基站，调度单元被配置来实现

改进的外环路设计,所述设计确定传输格式是否能被基站处可用的资源支持。一方面,提出用于以传输格式发送分组的装置,此装置包括:接收子系统,用于从远程站接收信道质量信息;调度单元,用于将数据有效负荷插入用于传输的分组,其中调度单元被配置来使用外环路算法,以确定分组的传输格式的可行性并且按照信道质量信息改变外环路算法的参数;以及传输子系统,用于将分组发送到远程站。

另一方面,提出用于调度分组传输的外环路算法的界限参数适配的方法,包括:从远程站接收信道质量信息;从信道质量信息确定信道变化率;确定增加还是减小界限参数一个界限增量,其中界限增量基于信道变化率;比较界限参数和第二界限参数;以及按照一组选择规则改变第二界限参数。

又一方面,提出将一分组格式化为一传输格式的装置,包括:存储器单元;以及处理单元,配置用于执行存储器单元上的一组指令,此组指令用于:确定表示传输信道的衰落曲线,在此传输信道上分组被发送到远程站;基于来自远程站的反馈消息确定到衰落曲线的界限偏移;以及确定包括界限偏移的传输格式对格式化分组是否可行。

附图的简要描述

图 1 是无线通信网络的图示。

图 2 是与基站通信的远程站的一些功能性组件的框图。

图 3 是改进的外环路设计的框图。

图 4 是说明用于确定由改进的外环路设计所使用的参数的基于擦除方法的流程图。

图 5 是说明改变界限值的判决的流程图。

优选实施例的详细描述

如图 1 说明的,无线通信网络 10 一般包括多个移动站(也称为远程站或订户单元或用户设备) 12a-12d、多个基站(也成为基站收发机(BTS)或节点 B) 14a-14c、基站控制器(BSC)(也称为无线网络控制器或分组控制函数 16)、移动交换中心(MSC)或交换机 18、分组数据服务节点(PDSN)或网络互联函数(IWF) 20、公共交换电话网络(PSTN) 22(通常为电话公司)、以及互联网协议(IP)网络 24(通常为因特网)为了说明清楚,四个移动站 12a-12d、三个基站 14a-14c、一个 BSC16、一个 MSC18、以及一个 PDSN20 被示出。本领

域的技术人员将理解，可以有任意多个移动站 12、基站 14、BSC16、MSC18 以及 PDSN20。

在一实施例中，无线通信网络 10 是一分组数据业务网络。此移动站 12a-12d 可以是几个不同类型的无线通信装置中的一个，诸如连接在运行基于 IP 的 Web 浏览器应用的膝上电脑的可携带电话、蜂窝电话、具有相关的免提汽车软件包的蜂窝电话、运行基于 IP 的 Web 浏览器应用的个人数据助理（PDA）、包括在可携带计算机中的无线通信模块、或像在无线本地环路或仪表读取系统中可以发现的固定位置的本地通信模块。在最一般的实施例中，移动站可以是任何类型的通信单元。

移动站 12a-12d 可以有利地被配置用于执行一个或多个无线分组数据协议诸如像 EIA/TIA/IS-707 标准中详细描述的。在一特定实施例中，移动站 12a-12d 产生了去往 IP 网络 24 的 IP 分组，并且使用点对点协议（PPP）将这些 IOP 分组封装为帧。

在一实施例中，IP 网络 24 被耦合至 PDSN20，PDAN20 被耦合至 MSC18，MSC 被耦合至 BSC16 和 PSTN22，以及 BSC16 被耦合至基站 14a-14c，这些耦合通过配置用于语音和数据分组的传输的有线网络按照几种已知协议中的任何一个完成，这些协议包括如：E1、T1、异步传输模式（ATM）、IP、PPP、帧延时、HDSL、ADSL、或 xDSL。在一可选实施例中，BSC16 被直接耦合至 PDSN20，以及 MSC18 没有被耦合至 PDSN20。

在无线通信网络 10 的通常操作中，基站 14a-14c 从参预电话呼叫、网页浏览、或其他数据通信的多种移动站 12a-12d 接收和解调反向信号集合。给定基站 14a-14c 接收的每个反向信号在基站 14a-14c 内被处理。每个基站 14a-14c 可以通过调制和发送前向信号集合至移动站 12a-12d 而与多个移动站 12a-12d 通信。例如，如图 1 所示，基站 14a 同时与第一个和第二个移动站 12a、12b 通信，而且基站 14c 同时与第三个和第四个移动站 12c、12d 通信。产生的分组被转交给 BSC16，BSC16 提供呼叫资源分配和移动管理功能，包括某个移动站 12a-12d 的呼叫从一基站 14a-14c 到另一个基站 14a-14c 的软切换控制。例如，基站 12c 同时与两个基站 14b、14c 通信。最后，当移动站 12c 从基站 14c 移开足够远时，呼叫将被切换至其他的基站 14b。

如果传输为一传统电话呼叫，则 BSC16 将接收的数据路由至 MSC18，MSC18 为 PSTN22 的接口提供附加的路由服务。如果传输是基于分组的传输如去往 IP

网络 24 的数据呼叫, 则 MSC18 将数据分组路由至 PDSN20, PDSN20 将发送此分组至 IP 网络 24。或者, BSC16 将分组直接路由至 PDSN20, PDSN20 发送分组至 IP 网络 24。

在一些通信系统中, 传输数据话务的分组被分为子组, 子组占用传输信道的时隙。仅为了说明容易, 这里使用 cdma2000 系统的术语。这种使用不将这里实施例的应用限制在 cdma2000 系统。实施例可以在诸如 WCDMA 的其他系统中被实现, 不影响这里描述的实施例的范围。

从基站至在基站范围内运行的远程站的前向链路可以包括多个信道。一些前向链路的信道可以包括但不受限于导频信道、同步信道、寻呼信道、快速寻呼信道、广播信道、功率控制信道、分配信道、控制信道、专用控制信道、媒质访问控制 (MAC) 信道、基本信道、辅助信道、辅助编码信道、以及分组数据信道。自远程站至基站的反向链路也包括多个信道。每个信道传输不同类型的信息至目标目的地。通常, 语音话务在基本信道上被传输, 而且数据话务在辅助信道或分组数据信道上被传输。辅助信道通常为专用信道, 同时分组数据信道通常传输以时间和/或编码多路复用方式被分配给多个用户的信号。或者, 分组数据信道也被描述为公用辅助信道。为了描述这里的实施例, 一般将辅助信道和分组数据信道称为数据话务信道。

语音话务和数据话务通常被编码、调制, 然后传输前在前向或反向链路上被扩展。编码、调制和扩展能用多种格式实现。在 CDMA 系统中, 传输格式最终取决于信道的类型和信道的条件, 在所述类型的信道上正在发送语音话务和数据话务, 信道条件按照衰落和干扰描述。

预定的发送格式对应于各种发送参数的组合, 能被用于简化传输格式的选择。在一实施例中, 传输格式对应于下面发送参数任何或所有的组合: 由系统使用的调制方案、正交或准正交代码的数目、正以比特为单位的数据负载大小、消息帧的持续时间、以及/或关于编码机制的详细资料。通信系统内使用的调制机制的一些例子是正交移键控方案 (QPSK)、八相相移键控方案 (8-PSK)、以及十六元正交幅度调制 (16-QAM)。可以被选择实现的多种编码方案的一些是卷积编码机制或 turbo 编码, 卷积编码方案可以以不同速率实现, turbo 编码包括多个编码步骤。

正交和准正交编码诸如沃尔什码被用于信道化发送至每个远程站的信息。换句话说, 沃尔什码被用在前向链路上, 使系统覆盖多个用户, 每个用户在相

同时间持续期间在相同的频率上被分配给一个不同的正交或准正交码。

基站中的调度元件被配置用于控制每个分组的传输格式、每个分组的速率、以及将每个分组发送到远程站所持续的时隙时间。。术语“分组”被用于描述系统话务。分组能被分为子分组，子分组占传输信道的时隙。“时隙”被用于描述消息帧的持续时间。在 cdma2000 系统中使用这些术语是普遍的，但是使用这些术语不表示将这里实施例的实现限制到 cdma2000 系统。其它系统中的实现，诸如 WCDMA，能被完成，同时不影响这里描述的实施例的范围。

在基于分组的系统中，调度是获得高数据吞吐量的重要部分。在 cdma2000 系统中，调度元件（这里被称为“调度器”）控制有效负荷被包装为可在接收机处被软组合的冗余和重复的子分组，从而如果接收的子分组被破坏，则此子分组能与另一个被破坏的子分组组合以在可接受的帧差错率（FER）内确定数据有效负荷。例如，如果远程站要求数据以 76.8kbps 传输，但是基站知道在请求的时刻由于信道条件这个传输速率不可能，则基站中的调度器能控制把数据有效负荷分组为多个子分组。远程站将接收多个被破坏的子分组，但是仍然可能通过软组合子分组的被破坏的比特来恢复数据有效负荷。因此，这些比特的实际传输速率可能不同于数据吞吐速率。

基站中的调度元件使用开环算法调整数据速率和前向链路传输的调度。开环算法按照通常在无线环境中发觉的变化的信道条件调整传输。一般，远程站测量前向链路信道的质量并且将这些信息发送到基站。基站使用接收的信道条件预测最有效的传输格式、速率、功率电平和下一个分组传输的定时。在 cdma2000 1xEV-DV 系统中，远程站能使用信道质量反馈信道（CQICH）来将最好的服务扇区的信道质量测量传送到基站。信道质量可以根据载波与干扰（C/I）比来测量，而且信道质量基于接收的前向链路信号。C/I 值被映射到 5 比特的信道质量指示符（CQI）码元，其中第五个比特被保留。因此，C/I 值具有十六个量化值之一。远程站连续地发送 C/I 值，从而如果任何分组需要在前向链路上被发送到那个远程站。

由于传播和处理延时，基站使用过时的信息调度传输。如果通常的传播延时为 2.5ms 的持续时间，所述持续时间对应于具有 1.25ms 时隙的系统中 2 时隙的延时，则基站可能对于不再存在的情况作出反应，或者不能及时地对新情况反应。

由于不同的信道条件和不同的服务要求质量，基站中的调度算法也需要基

于远程站已经经历的接收质量来自适应地调整在确定传输格式、传输功率、传输持续时间以及传输定时中的判决规则。

先前调度的从服务基站到远程站的传输接收质量由远程站观察，所述远程站将这些应答信息报告给服务基站。接着，基站使用这些信息调整到远程站的传输。例如，基站自适应地基于应答反馈改变在选择去往远程站的传输的传输格式中的渐进性。如果远程站继续报告先前的传输失败，基站在确定随后的传输格式和传输功率中考虑此失败信息。例如，数据能以具有冗余的传输格式被发送，从而被损坏的码元更有可能被恢复。因此，数据吞吐量较低于如果采用没有冗余的传输格式的情况。或者，基站可以决定调度传输，但为了避免失败而使用高传输功率电平。

基站内的调度单元也能被配置来解释 CQI 信道和其它反馈信道上接收的信道信息，诸如在反向应答信道（R-ACKCH）上发送的分组数据应答。过去的信道信息被调度单元用来进行当前传输判决，所述传输判决将考虑到信道的计划状态。调度单元能包括耦合到存储器单元的处理单元，并且通信耦合到基站的接收子系统和传输子系统。

图 2 是具有调度单元的基站的一些功能性组件的框图。远程站 200 在反向链路上发送到基站 210。在接收子系统 212 处，接收的传输被解扩展、解调和解码。调度器 214 接收经解码的 C/I 值，并且协调反向链路上来自传输子系统 216 的传输的适当传输格式、功率电平和数据速率。

在远程站 200 处，接收子系统 202 接收前向链路传输，并且确定前向链路信道特性。传输子系统 206 将这样的前向链路信道特性发送到基站 210。

在这里所描述的实施例中，调度单元 214 能被编程来解释 CQI 信道上接收的信道信息。在一实施例中，基站能确定 CQI 信道上接收的码元的能量电平，比较此能量电平和预定的门限量，然后确定远程站应该在 CQI 信道上以降低速率模式发送 C/I 值。能量电平能按照几种方法被确定。一种快速、计算量轻的方法是检验已经在 CQI 信道上被发送的 CQI 比特。CQI 比特的累加值信息能由基站（或远程站）用来确定接收信号的平均功率。在另一方法中，基站中的 CQI 解码器能被配置来确定接收的比特不清晰地对应于有效码字假说，所述码字假说指示差错的潜在存在，并且将差错（或者产生于所述差错的擦除）的潜在可能报告给调度器。

一般的观察就是高速度移动的远程站将经历不利的信道条件。因此，在一

实施例，处理单元和存储器单元能被配置来与远程站的其它组件结合操作，以确定远程站的速度，然后选择性地按照速度实现降低的速率模式。

在本实施例的另一方面，远程站的速度可以通过多普勒估计确定，所述多普勒估计与远程站的速度成正比。多普勒估计也能在远程站或基站处被执行。多普勒频率能通过查看远程站处的接收信号强度而被估计，或者能在基站通过查看来自远程站的信道质量反馈而被估计。

上述实施例出于使基站更逼近地对快衰落事件建模的实际目的，当远程站高速度移动时发生快衰落。“衰落”指也称为多径干扰的条件，当同一信号的多个拷贝以破坏方式到达接收机时，衰落发生。基本多径干扰能发生以产生整个频率带宽的平坦的衰落。如果远程站在快速改变环境中移动，则深度衰落可能发生在调度传输时间上。当这样的情况发生时，基站需要信道信息，所述信道信息使基站快速准确地再调度传输。

在一实施例中，基站使用来自远程站的信道反馈信息，以确定远程站的信道变化率（CVR）。CVR 是一个定量的值，它可以在用于确定信道变化快慢的任何单元中被确定。当多普勒估计被用于确定远程站的速度时变化率可以以赫兹/秒为单位被测量，或者变化率可以关于任意一个基准点被测量，或者变化率可能是一分类，诸如非常慢、慢、快或非常快。测量变化率的任何单元能被使用，同时不影响这里描述的实施例的范围。

一旦 CVR 和 C/I 值被确定从而使基站能重建衰落曲线，则基站遵循图 3 的框图中列出的步骤，以确定发送格式是否被可用基站资源支持。在一实施例中，远程站确定 CVR 并且将此信道信息发送到基站。在另一实施例中，基站使用 CQI 信道上接收的 C/I 值估计 CVR。

在方框 300 处，基站中基础设施元件使用信道质量信息 C/I 重建衰落曲线，并且从曲线获得 CVR。在方框 310 处，重建的衰落曲线经过低通滤波器以滤出由于反馈延时不能被预测的高频分量。如果重建的衰落曲线或 CVR 指示慢衰落，则重建的衰落曲线不必经过低通滤波器。在方框 320 处，重建的衰落曲线的值被偏移一界限，以补偿时间延时。在方框 330 处，估计 F-PDCH 的功率要求。

在 F-PDCH 上可行性确定的同时，在前向分组数据控制信道（F-PDCCH）上执行发送格式的可行性确定。在方框 340 处，重建的衰落曲线经过低通滤波器以滤出由于反馈延时而不能被预测的高频分量。如果 CVR 指示慢衰落，则重建的衰落曲线不必通过低通滤波器。在方框 350 处，重建的衰落曲线的值被偏移

一个界限，以补偿时间延时。在方框 360 处，评估对 F-PDCCH 的功率要求。在方框 370 处，基础设施元件，诸如调度元件，确定给定的发送格式是否在具有给定功率要求的 F-PDCCH 上可行。在方框 340 处，基础设施元件，诸如调度元件确定给定发送格式在 F-PDCH 和具有给定功率要求的 F-PDCCH 上是否可行。

图 3 描述了用于确定传输格式是否适合于 F-PDCH 和 F-PDCCH 上的前向链路分组的传输格式的一般外环路过程。在一般外环路过程内，某些参数能被调节以优化适当传输格式的选择。表 1 提供了与速率确定和传输格式相关的参数组的示例。

信道模型	F-PDCH 偏移界限 (dB)	F-PDCH 的 滤波器长度 (秒)	F-PDCCH 界限 (dB) :1 -slot	F-PDCCH 界限 (dB) :2 -slot	F-PDCCH 界限 (dB) :4 -slot	PDCCH 的 滤波器长度 (秒)
A	0	0	2	1	1	0
B	0	0	3	3	3	0
C	0	0	11	8	8	0.1
C	0	0.1	16	9	7	0.1
E	0	0	1	1	1	0

表 1

在表 1 中，信道模型可以对应于诸如速度的信道条件。例如，信道模型 A 可以对应于移动站相对于基站以 3km/hr 的速度；B 可以对应于 10km/hr 的速度；C 可以对应于 30km/hr 的速度；D 可以对应于 120km/hr 的速度；以及 E 可以对应于静态站。偏移界限对应于基站或远程站处 C/I 值的调整，以补偿时间延时。滤波器长度对应于低通滤波器的时间常数。（在表 1 的示例中，低通滤波器在低速度的衰落曲线上不被实现。）

表 1 中的参数基于假定基站具有关于 CVR 的完全知识而被确定。实际上，CVR 和参数需要被估计。这里描述的实施例自适应地确定上述参数的值。

在一实施例中，远程站基于公共的导频信号估计 CVR。远程站可以通过使用检验导频信号属性的方法而估计 CVR，所述属性诸如电平跨越率、自相关和导频信号的短期方差。接着，远程站将 CVR 发送到服务基站。所述基站接着使用预定的映射或表，诸如与表 1 相似的表，以确定用于基于 CVR 反馈的滤波的界限和时间常数。在一可选实施例中，远程站估计 CVR 并且相应地确定边界和

时间常数，然后将所述常数发送到基站。

在一实施例中，服务基站基于来自远程站的接收信道反馈估计 CVR。基站可以通过使用信道反馈信息重建信道并且检验重建信号的至少一个属性而估计 CVR，所述属性诸如，电平跨越率、自相关和重建信号的短期方差。接着，基站使用预定的映射或表，诸如与表 1 相似的表，以确定用于基于 CVR 反馈的滤波的界限和时间常数。

在一实施例中，基于擦除的方法被用来动态地确定界限参数。低通滤波器的时间常数参数能使用 C/I 值而被确定。在传输分组在时隙上作为子分组被发送的通信系统中，对发送分组解码失败被视为分组擦除，所述通信系统诸如 cdma2000 通信系统。在此实施例中，如果存在分组擦除，如分组的最后子分组被发送之后来自远程站的否定应答 (NAK) 所指示，基站将增加界限参数。如果不存在擦除，则基站将减小界限参数。因为界限是将从接收信道反馈值中被减去的调整量，所述信道反馈值诸如 C/I 值，大的界限增加引起调度器以更保守的方式调度传输，因为大的界限增加引起更不利的信道模型的重建。

在一实施例中，界限的增加和减小步长量是常数，但是增加步长的步长量不等于减小步长。在另一实施例中，界限的增加和减小步长量不是常数，而是自适应地基于对界限的增加或减小的最近历史。在另一实施例中，界限的增加和减小步长量基于指数减小曲线。

在一实施例中，增量减小的大小能被选为目标分组差错率的函数。例如，如果分组差错率是 10^{-3} ，则增量减小能使用下列公式而被确定：

$$\text{Step}_{\text{decrease}} = \text{Step}_{\text{increase}} / [1 / (\text{packet error rate}) - 1],$$

从而，增量减小的步长将等于 $(\text{Step}_{\text{increase}} / 99)$ dB。在一实施例中，增量减小的大小被选择为目标分组差错率和刚刚已发生的连续增量减小的数目的函数。例如，减小步长能被设为增加发生后第一个减小的某个预定值。对于随后的连续减小，减小步长能逐渐被调整到较小的预定值。

图 4 是说明上述基于擦除的方法的一示例。此方法步骤能由一处理器和一存储单元，或者任何能执行此方法步骤的其它元件来执行。在步骤 400，基站从远程站接收一类应答消息。在步骤 410，基站确定消息是肯定应答还是否定应答。如果此消息是肯定应答，则过程流继续到步骤 420。如果消息是否定应答，则过程流继续到步骤 430。

在步骤 420，基站按照不同变化的步长减小外环路调度算法的界限参数一

个增量值。

在步骤 430, 基站增加外环路调度算法的界限参数一个增量值, 诸如 1dB。

在 cdma2000 系统中, 前向分组数据信道 (F-PDCH) 使用多至 4 子分组在可变数目的时隙上传输分组。F-PDCH 通常由控制信道伴随, 所述控制信道诸如前向数据控制信道 (F-PDCCH)。F-PDCCH 在一个子分组上传输一个消息, 所述子分组占据 1、2 或 4 个时隙。

当确定对 F-PDCCH 的边界的调整, 不检验分组擦除率。然而, F-PDCCH 控制消息擦除速率要被检验。相似于上述用于分组擦除的实施例, 确定 F-PDCCH 的界限参数的实施例使用 F-PDCCH 控制消息擦除。如果存在控制消息擦除, 如反向应答信道所指示, 基站将增加界限参数。如果不存在擦除, 则基站将减小界限参数。对于 F-PDCCH 选择增量增加或增量减小的步长可以对 F-PDCH 的上述相同或者遵循同样的原理。

或者, 在另一实施例中, F-PDCCH 的界限参数除估计的增量值之外还基于 F-PDCH 的界限参数的确定。因此, F-PDCCH 界限将是 F-PDCH 界限和估计的界限量的和, 其中经估计的界限量依赖于独立子分组的肯定应答和否定应答。

在一实施例中, 不同的时隙长度需要使用 F-PDCCH 的不同界限。这些不同的界限将随着子分组 NAK/ACK 信息或控制信息擦除信息的使用动态改变。能利用某些规则增加上述实施例的有效性。

第一, 如果 4 时隙 F-PDCCH 传输的界限被增加, 结果 1 时隙和 2 时隙 F-PDCCH 传输的界限低于 4 时隙 F-PDCCH 的界限, 则 1 时隙和 2 时隙 F-PDCCH 传输的界限被设置为与 4 时隙 F-PDCCH 传输的界限相同的值。

第二, 如果 2 时隙 F-PDCCH 传输的界限被增加, 结果 1 时隙 F-PDCCH 传输子分组的界限低于 2 时隙 F-PDCCH 的界限, 则 1 时隙 F-PDCCH 传输的界限被设置为与 2 时隙 F-PDCCH 传输的界限相同的值。

第三, 如果 1 时隙 F-PDCCH 传输的界限被减小, 结果 2 时隙和 4 时隙 F-PDCCH 传输的界限高于 1 时隙 F-PDCCH 的界限, 则 2 时隙和 4 时隙 F-PDCCH 传输的界限被设置为与 1 时隙 F-PDCCH 传输的界限相同的值。

第四, 如果 2 时隙 F-PDCCH 传输的界限被减小, 结果 4 时隙 F-PDCCH 传输的界限高于 2 时隙 F-PDCCH 的界限, 则 4 时隙 F-PDCCH 传输的界限被设置为与 2 时隙 F-PDCCH 传输的界限相同的值。

图 5 是说明使用上述规则的可能的程序流的流程图, 所述流程图能有调度

单元实现,以确定是否调整图3的一般外环路设计的界限参数。对于本领域的技术人员显而易见,这里所描述的方法步骤可以被改变,同时不影响上述实施例的范围。

在步骤500处,确定是否已经增加或减小界限大小。如果增加,则程序流继续到步骤510。如果减小,则程序流继续到步骤515。

在步骤510处,确定增加4时隙F-PDCCH传输还是2时隙F-PDCCH传输。如果增加4时隙F-PDCCH传输,则程序流继续到步骤520。如果增加2时隙F-PDCCH传输,则程序流继续到步骤630。

在步骤520,确定1时隙F-PDCCH传输和/或2时隙F-PDCCH传输的界限是否比4时隙F-PDCCH传输的新增界限低。如果1时隙F-PDCCH传输和/或2时隙F-PDCCH传输的界限较低,则在步骤640中1时隙F-PDCCH传输和/或2时隙F-PDCCH传输的界限被重置到4时隙F-PDCCH传输的新界限值。如果1时隙F-PDCCH传输和2时隙F-PDCCH传输的界限不是较低,则在步骤550,1时隙F-PDCCH传输和2时隙F-PDCCH传输的界限保持不变。

在步骤530,确定1时隙F-PDCCH传输的界限是否比2时隙F-PDCCH传输的新界限低。如果1时隙F-PDCCH传输的界限较低,则在步骤660,1时隙F-PDCCH传输的界限被重置到2时隙F-PDCCH传输的新界限值。如果1时隙F-PDCCH传输的界限不是较低,则1时隙F-PDCCH传输的界限保持不变。

在步骤515,确定减小1时隙F-PDCCH传输还是2时隙F-PDCCH传输。如果减小1时隙F-PDCCH传输,则程序流继续到步骤525。如果减小2时隙F-PDCCH传输,则程序流继续到步骤535。

在步骤525,确定2时隙F-PDCCH传输和/或4时隙F-PDCCH传输的界限是否比1时隙F-PDCCH传输的新增界限更高。如果2时隙F-PDCCH传输和/或4时隙F-PDCCH传输的界限较高,则在步骤645中2时隙F-PDCCH传输和/或4时隙F-PDCCH传输的界限被重置到1时隙F-PDCCH传输的新界限值。如果2时隙F-PDCCH传输和4时隙F-PDCCH传输的界限不是较高,则在步骤555,4时隙F-PDCCH传输和2时隙F-PDCCH传输的界限保持不变。

在步骤535,确定4时隙F-PDCCH传输的界限是否比2时隙F-PDCCH传输的新界限更高。如果4时隙F-PDCCH传输的界限较高,则在步骤665,4时隙F-PDCCH传输的界限被重置到2时隙F-PDCCH传输的新界限值。如果4时隙F-PDCCH传输的界限不是较高,则4时隙F-PDCCH传输的界限保持不变。

想像得出，描述预定映射方法的实施例可以与描述基于擦除方法相结合，以确定界限参数。例如，界限参数能按照预定映射方法被周期性地重置。在周期性重置之间，界限参数能使用基于擦除方法被更新。

关于基站范围内远程站的一些操作要求，如果远程站离开第一基站的服务且进入第二基站的服务范围，则第一基站确定的外环路参数能被传递给第二基站。而且，当远程站初始进入第一基站的服务区域，即当远程站打开时，或者从通信系统的外面进入时，界限参数能被初始化到远低于典型值的某些值。

上面的实施例描述了能由基站内调度单元调度分组数据信道和控制信道上的传输的外环路设计。外环路设计稳定且稳健，保证某一等级的服务，允许快速收敛，并且当达到稳定态时最小化变化。

本领域的技术人员理解信息与信号可以用各种不同的工艺与技术来表示。例如，上面的描述中所指的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号以及片可以通过电压、电流、电磁波、磁场或磁微粒、光场或光微粒或者任何它们的组合来表示。

本领域的技术人员还可以理解，结合这里揭示的实施例所描述的各种说明性的逻辑块、模块和算法步骤可以用电子硬件、计算机软件或两者的组合来实现。为了清楚地说明硬件和软件的交互性，各种说明性的组件、字块、模块、电路和步骤一般按照其功能性进行阐述。这些功能性究竟作为硬件或软件来实现取决于整个系统所采用的特定的应用和设计约束。技术人员可以用不同的方式为具体应用实现所描述的功能，但是这些实现判决不应该被认为是脱离本发明的范围。

结合这里所揭示的实施例来描述的各种说明性的逻辑块、模块和电路的实现或执行可以用：通用处理器、数字信号处理器（DSP）、应用专用集成电路（ASIC）、现场可编程门阵列（FPGA）或其它可编程逻辑器件、离散门或晶体管逻辑、离散硬件组件、或用于执行这里所述功能而被设计的器件的任意组合。通用处理器最好是微处理器，然而或者，处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可以用计算机器件的组合例如 DSP 和微处理器的组合、多个微处理器、与 DSP 内核结合的一个或多个微处理器或者其它这样的配置来实现。

结合这里所揭示的实施例来描述的方法或算法步骤的实现或执行可以直接包含于硬件中、处理器执行的软件模块中或者两者的组合。软件模块可以驻

留于 RAM 存储器、快闪存储器、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、移动盘、CD-ROM、或本领域中已知的其它任意形式的存储媒体中。示例性储存媒质耦合到能从储存媒质中读取信息并能向其中写入信息的处理器上。或者，储存媒质整合入处理器中。处理器和储存媒质可以驻留在 ASIC 中。ASIC 可以驻留于用户终端。或者，处理器和储存媒质可以驻留用户终端作为独立的组件。

上述优选实施例的描述使本领域的技术人员能制造或使用本发明。这些实施例的各种修改对于本领域的技术人员来说是显而易见的，这里定义的一般原理可以被应用于其它实施例中而不使用创造能力。因此，本发明并不限于这里示出的实施例，而要符合与这里揭示的原理和新颖特征一致的最宽泛的范围。

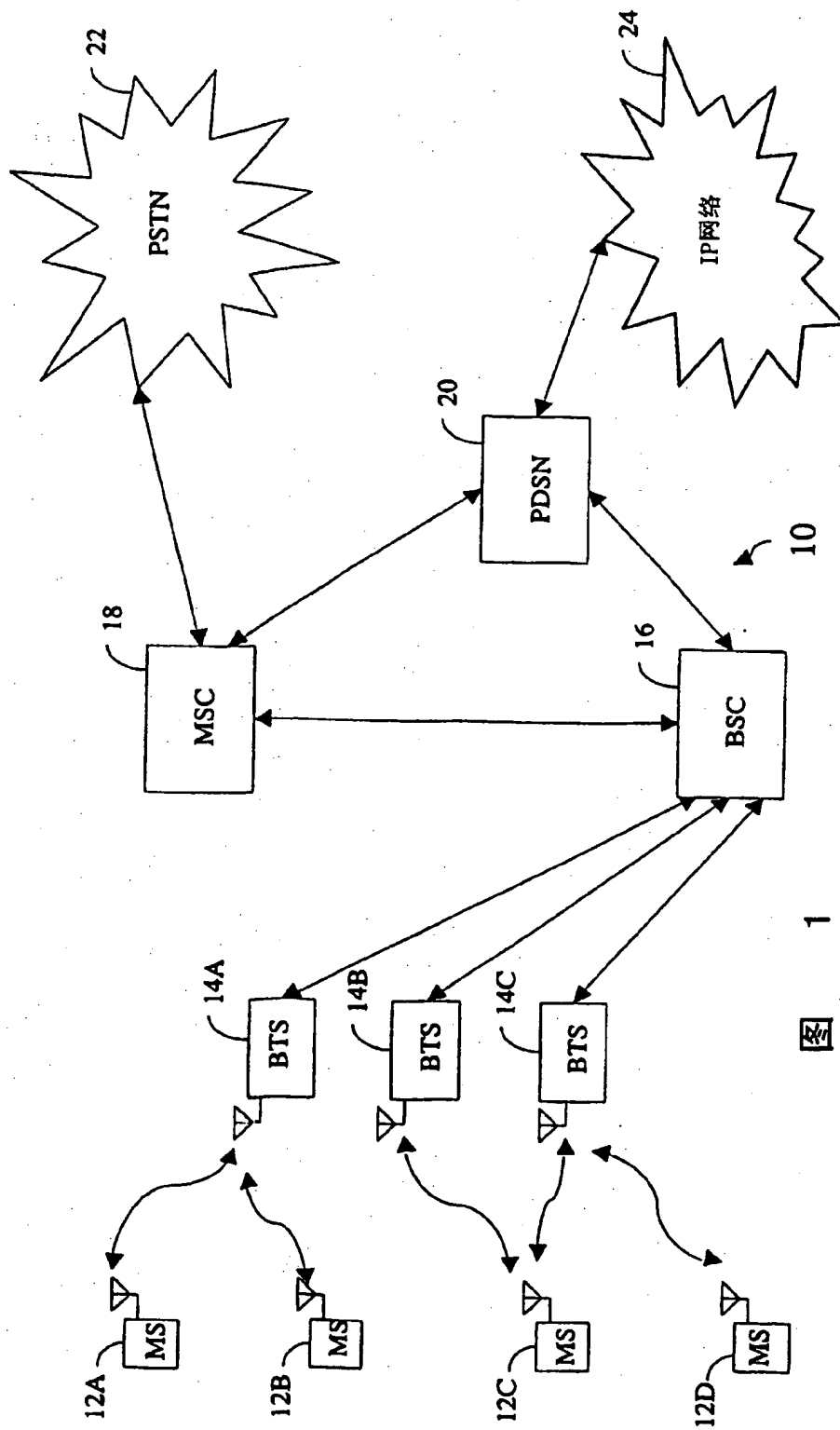


图 1

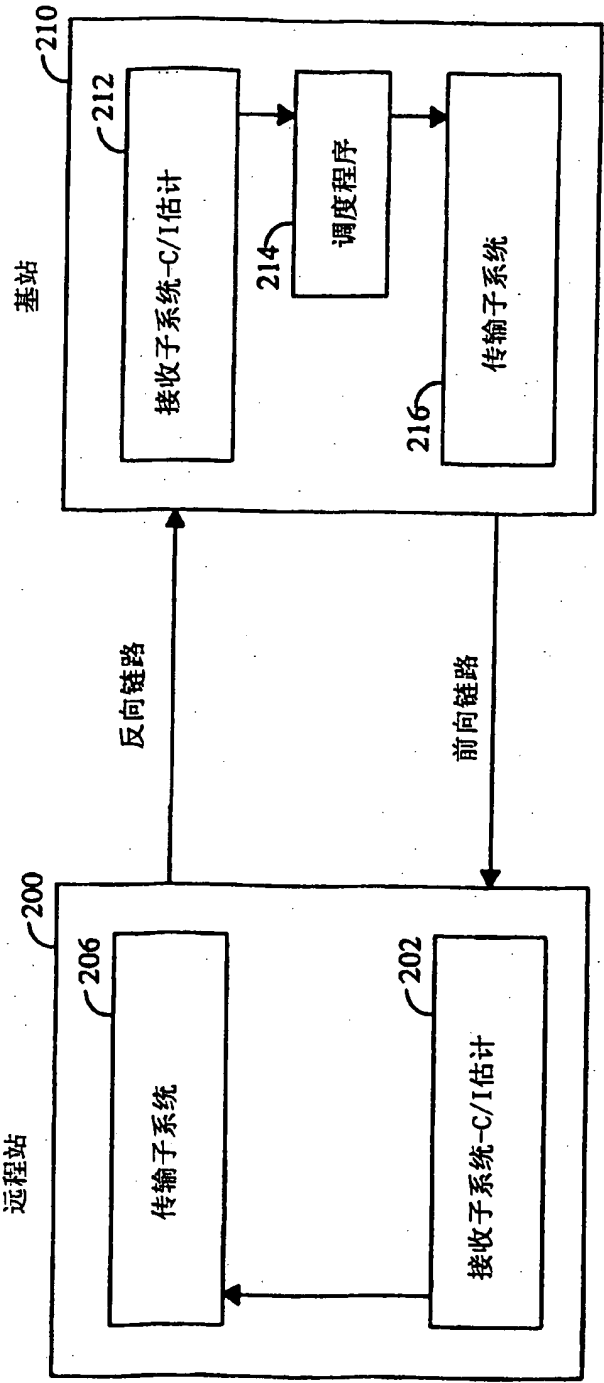


图 2

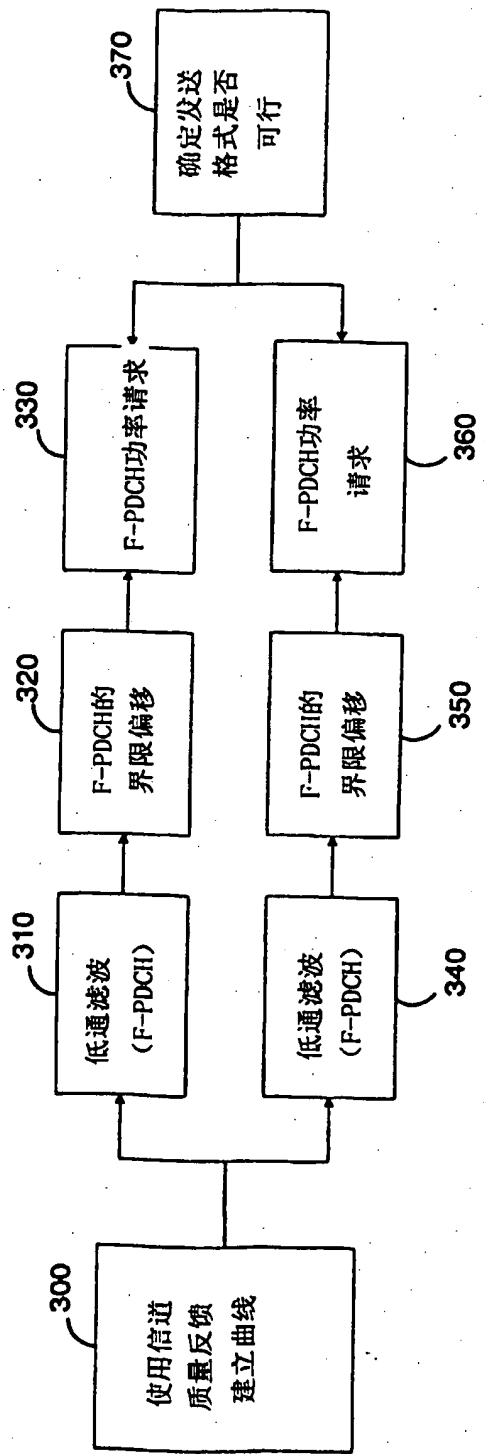


图 3

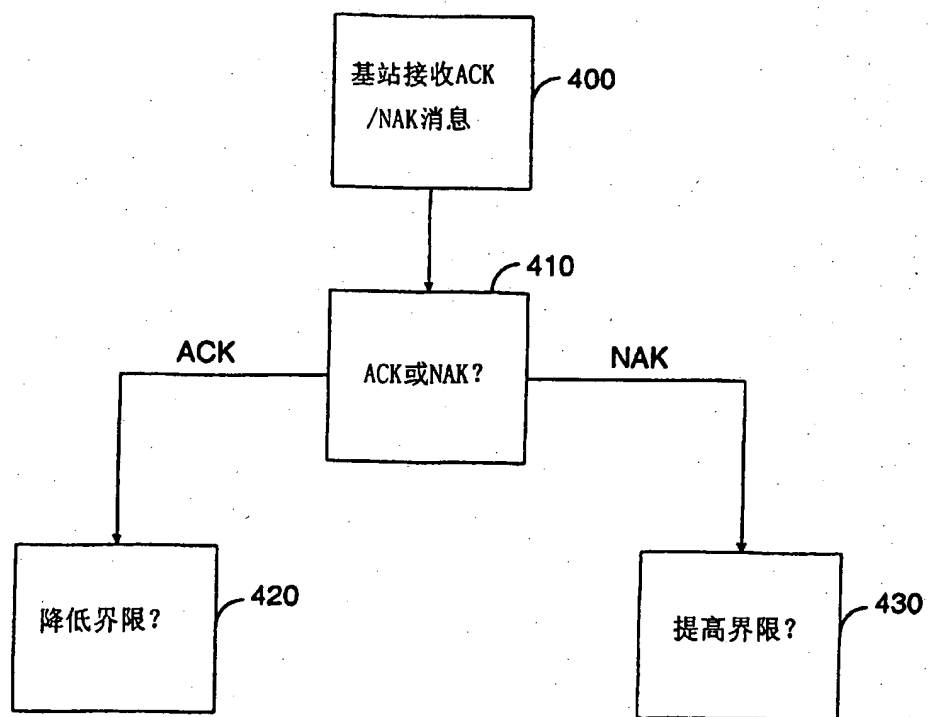


图 4

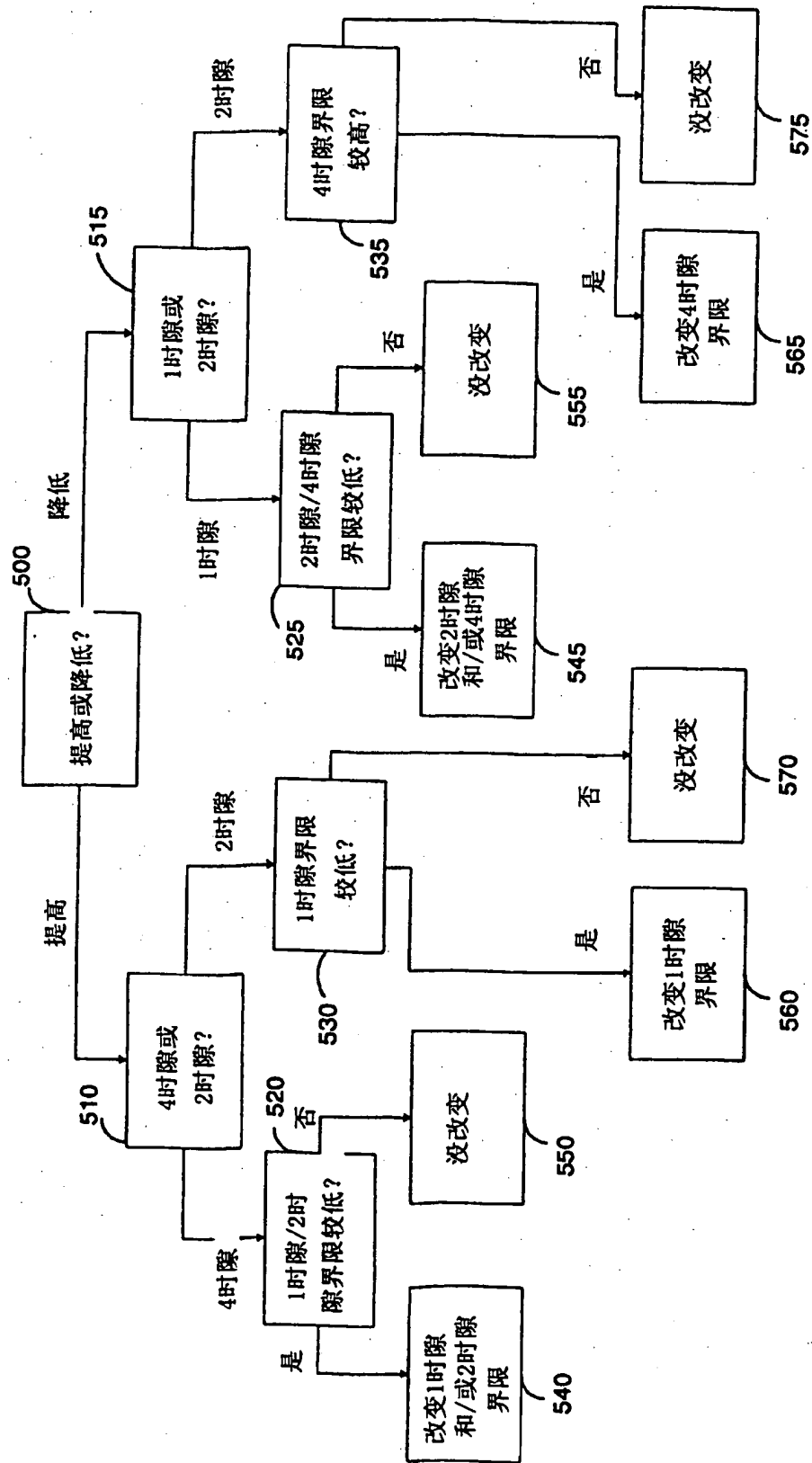


图 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.